

⑫ 実用新案公報 (Y 2) 昭 56-2140

⑤ Int.Cl.³F 25 B 29/00
1/00

識別記号

庁内整理番号

6438-3 L
6754-3 L

⑭ 公告 昭和 56 年 (1981) 1 月 19 日

(全 9 頁)

1

2

⑮ 熱回収式空気調和装置

⑯ 実 願 昭 51-52700

⑰ 出 願 昭 51(1976)4 月 26 日

公 開 昭 52-143758

⑱ 昭 52(1977)10 月 31 日

⑲ 考 案 者 山田 覚一郎

西宮市広田町 12 番 27 号

⑲ 考 案 者 早田 勝明

茨木市北春日丘 2 丁目 14-32

⑲ 考 案 者 北垣 浩

芦屋市公光町 10-18

⑰ 出 願 人 ダイキン工業株式会社

大阪市北区梅田一丁目 12 番 39 号
新阪急ビル

⑲ 代 理 人 弁理士 津田 直久

⑳ 引用文献

特 開 昭 49-114138 (JP, A)

㉑ 実用新案登録請求の範囲

(1) 圧縮機、水加熱用凝縮器、水冷却用蒸発器、空気側熱交換器、及び受液器を備え、圧縮機の吐出側には、高圧ガス冷媒を前記水加熱用凝縮器と空気側熱交換器とに所定比率で流す第一調整弁を、また吸入側には前記水冷却用蒸発器と空気側熱交換器とで蒸発した低圧ガス冷媒を所定比率で通過させる第二調整弁を設け、かつ前記水冷却用蒸発器の入口側と受液器及び前記空気側熱交換器と受液器とを連絡する液管にそれぞれ膨張弁を設け、吐出管と前記水冷却用蒸発器の入口側との間に、該蒸発器にホットガスを流す蒸発器用ホットガスバイパス弁を備えたホットガスバイパス管を設け、前記吐出管と前記空気側熱交換器との間に、該空気側熱交換器にホットガスを流す空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁を備えたホットガスバイパス管を設ける一方、前記第一調整弁を、前記水加熱用凝縮器における冷媒の凝縮圧力又は温度が設

定値以上のとき凝縮圧力又は温度に応じて前記空気側熱交換器側に開くごとく作動させると共に、前記第二調整弁を、前記水冷却用蒸発器における冷媒の蒸発圧力又は温度が設定値以下のとき蒸発圧力又は温度に応じて前記空気側熱交換器側に開くごとく作動させ、さらに前記蒸発器用ホットガスバイパス弁を、前記水加熱用凝縮器における冷媒の凝縮圧力又は温度が前記第一調整弁の前記設定値以上で、かつ前記水冷却用蒸発器における冷媒の蒸発圧力又は温度が前記第二調整弁の設定値よりやや、高い所定値以下になつたとき開くごとくなすと共に、前記空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁を、前記水冷却用蒸発器における蒸発圧力又は温度が前記第二調整弁の前記設定値以下で、かつ前記水加熱用凝縮器における凝縮圧力又は温度が前記第一調整弁の前記設定値よりやや、低い所定値以上になつたとき開くごとくしたことを特徴とする熱回収式空気調和装置。

考案の詳細な説明

20 本考案は熱回収式空気調和装置に関する。

詳しくは水加熱用凝縮器と水冷却用蒸発器とを備え、冷暖房を同時に行なえるようにした熱回収式空気調和装置に関する。

従来同一家屋内で冷房と暖房とを同時に行なう必要から、冷房運転時の凝縮熱及び暖房運転時の蒸発熱を回収し、冷房のみ又暖房のみの運転の他、冷暖房を同時に行なえるようにした熱回収式空気調和装置が提案された。

そしてこの空気調和装置は前記凝縮器と蒸発器の他に一つの空気側熱交換器を用い、冷暖房負荷の変動時その負荷状態に応じてこの空気側熱交換器を補助凝縮器としたり、補助蒸発器としてバランス運転を行なうごとくしているのである。

即ち圧縮機の吐出側には高圧冷媒ガスを水加熱用凝縮器と空気側熱交換器とに所定比率で流す第一調整弁を設けて、前記凝縮器の温水出口温度により制御すると共に、吸入側には水冷却用蒸発器

3

と空気側熱交換器とで蒸発した低圧ガス冷媒を所定比率で通過させる第二調整弁を設け、この調整弁を前記蒸発器の冷水出口温度により制御することと成し、冷房負荷が暖房負荷よりも大きいときには前記空気側熱交換器を補助凝縮器として作用させ、また暖房負荷が冷房負荷よりも大きいときには前記空気側熱交換器を補助蒸発器として作用させてバランス運転を行なうことと成しているのであつて、冷暖房同時運転において、例えば暖房負荷が減少して温水出口温度が所定温度以上に上昇した場合には、前記第一調整弁の作動により空気側熱交換器へ高圧ガス冷媒を流し、該熱交換器を凝縮器として作用させることにより温水出口温度は一定温度に保持されるのである。

しかしながら、此種装置は、前記したごとく第一調整弁は前記凝縮器の温水出口温度を検知して作動させると共に、第二調整弁は前記蒸発器の冷水出口温度を検知して作動させて、これら凝縮器及び蒸発器への冷媒流量を調整すべく成しているため、冷暖房負荷の変動に対するこれら調整弁の応答時間が長く、又第一、第二調整弁を絞り調整する過渡期にハンチングを生じ易く制御が不安定になる欠点があつたのである。そこでこの原因を追求した結果これら調整弁の制御サイクルが、水の状態→検知→制御→冷媒の状態→水の状態であり4つの対象を経過しているからであることが解明されたのである。

この問題を解決すべく本考案者らは更に研究の結果、水の状態を検出するのでなく直接冷媒の状態を検出して冷媒制御を行うようにすることにより、制御サイクルが冷媒の状態→検知→制御→冷媒の状態となり、3つの対象となるのであつて、かくすることによつて上記の問題を解決したのである。

即ち本考案は圧縮機、水加熱用凝縮器、水冷却用蒸発器、空気側熱交換器、及び受液器を備え、圧縮器の吐出側には、高圧ガス冷媒を前記水加熱用凝縮器と空気側熱交換器とに所定比率で流す第一調整弁を、また吸入側には前記水冷却用蒸発器と空気側熱交換器とで蒸発した低圧ガス冷媒を所定比率で通過させる第二調整弁を設け、かつ前記水冷却用蒸発器の入口側と受液器及び前記空気側熱交換器と受液器とを連絡する液管にそれぞれ膨張弁を設け、吐出管と前記水冷却用蒸発器の入口側と

4

の間に、該蒸発器にホットガスを流す蒸発器用ホットガスバイパス弁を備えたホットガスバイパス管を設け、前記吐出管と前記空気側熱交換器との間に、該空気側熱交換器にホットガスを流す空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁を備えたホットガスバイパス管を設ける一方、前記第一調整弁を、前記水加熱用凝縮器における冷媒の凝縮圧力又は温度が設定値以上のとき凝縮圧力又は温度に応じて前記空気側熱交換器側に開くことと作動させると共に、前記第二調整弁を、前記水冷却用蒸発器における冷媒の蒸発圧力又は温度が設定値以下のとき蒸発圧力又は温度に応じて前記空気側熱交換器側に開くことと作動させ、さらに前記蒸発器用ホットガスバイパス弁を、前記水加熱用凝縮器における冷媒の凝縮圧力又は温度が前記第一調整弁の前記設定値以上で、かつ前記水冷却用蒸発器における冷媒の蒸発圧力又は温度が前記第二調整弁の設定値よりや、高い所定値以下になつたとき開くこととすと共に、前記空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁を、前記水冷却用蒸発器における蒸発圧力又は温度が前記第二調整弁の前記設定値以下で、かつ前記水加熱用凝縮器における凝縮圧力又は温度が前記第一調整弁の前記設定値よりや、低い所定値以上になつたとき開くこととすしたので、空気側熱交換器の設備を小さくできながら、冷暖房負荷の変動に対して各機器は速やかに応動して冷媒の制御を成すと共に、第一、第二調整弁を絞り調整する過渡期におけるハンチングを生じにくく成して安定な制御ができるように成したのである。

以下本考案の実施例を図面に基いて説明する。

1は圧縮機、2は水加熱用凝縮器、3は水冷却用蒸発器、4は空気側熱交換器、5は受液器、6はアキユウムレータ、7は油分離器であつて、これら機器は冷媒配管によつて各連絡されている。

前記圧縮機1はアンロード機構をもつており、前記凝縮器2の温水入口温度を検出する温水入口サーモ(図示せず)と、前記蒸発器3の冷水入口温度を検出する冷水入口サーモ(図示せず)とにより例えば3段階にその圧縮機能力が制御される。

またこの圧縮機1の吐出側即ち前記油分離器7の出口側には、高圧ガス冷媒を、前記凝縮器2と空気側熱交換器4とに所定比率0~100%で流す第一調整弁8を、また吸入側即ち前記アキユウムレー

5

タ 6 の入口側には前記蒸発器 3 と空気側熱交換器 4 とで蒸発した低圧ガス冷媒を所定比率 0~100 % で通過させる第二調整弁 9 を設けるのである。

これら調整弁 8, 9 は何れも三方弁から成りコントロールモータ(図示せず)により制御されるもので、例えば第一調整弁 8 において前記凝縮器 2 側への開度が 100~0 % の場合は空気側熱交換器 4 への開度は 0~100 % となり凝縮器 2 側の開度 100 % で高圧ガス冷媒は凝縮器 2 のみに流れる。また第二調整弁 9 においても同様で、前記蒸発器 3 との開度が 100~0 % の場合は空気側熱交換器 4 との開度は 0~100 % となり蒸発器 3 と開度 100 % で該蒸発器 3 で蒸発した低圧ガス冷媒のみが通過する。

この場合後記するごとく空気側熱交換器 4 に液冷媒が流れることはない。

尚以下説明の都合上前記第一調整弁 8 において、凝縮器 2 側への開度 100 % の場合を開と称し、開度 0 % 即ち空気側熱交換器 4 への開度 100 % の場合を閉と称する。また第二調整弁 9 において蒸発器 3 との開度 100 % の場合を閉と称し、開度 0 % 即ち空気側熱交換器 4 との開度 100 % の場合を開と称する。またこれら調整弁 8, 9 の開閉制御は、図示はしないが別に設けられる制御回路のもとに行なわれるのであり、またその中間開度の制御は、第一調整弁 8 においては、前記凝縮器 2 における冷媒の凝縮温度により第二調整弁 9 においては前記蒸発器 3 における冷媒の蒸発温度により行なうのである。なお凝縮温度を凝縮圧力に、蒸発温度を蒸発圧力にしてもよいのはもちろんである。

しかして前記空気側熱交換器 4 は、2 個 1 対とする空冷コイルから成り、これらコイルにはファン 10 を付設して、該ファン 10 の駆動により室外空気と熱交換するものであり、前記第一調整弁 8 の働らきで高圧ガス冷媒が流れるときは、凝縮器として働らくと共に、次に説明する電磁弁の働らきで前記受液器 5 から液冷媒が流れるときは蒸発器として働らくのである。

尚蒸発器として働らく場合、此処で蒸発した低圧ガス冷媒は第二調整弁 9 を経て圧縮機 1 に戻る。

次にこの熱交換器 4 の配管系統について説明すると、前記第一調整弁 8 の一ポートに接続した高圧ガス管 11 の一端を分岐してこの分岐管 12, 13

6

を前記熱交換器 4 のガス側出入口部に接続すると共に、液側出入口部には分岐管 14, 15 を接続し、この分岐管 14, 15 を前記受液器 5 に通ずる 1 本の液管 16 に合流させるのであり、更らにガス側分岐管 12, 13 には分岐管 17, 18 を介して前記第二調整弁 9 の一ポートに接続した低圧ガス管 19 を接続すると共に、液側分岐管 14, 15 には分岐管 20, 21 を介して前記受液器 5 に通ずる液管 22 を接続するのである。

そして前記各分岐管 12, 13, 17, 18 及び 14, 15, 20, 21 にそれぞれ電磁弁 A~H を介装する。

これら電磁弁 A~H の内電磁弁 A, B は第一調整弁 8 の開側動作により開き、電磁弁 C, D は第二調整弁 9 の開き開側動作により開くのであり、また電磁弁 E, F は前記第一調整弁 8 の閉側動作により開き、電磁弁 G, H は前記第二調整弁 9 の開側動作により開くようになってい

る。また前記電磁弁 A, B, C, D, G, H はそれぞれのデフロスト信号によつても開くようになってい

る。また前記水加熱用凝縮器 2 は温水入口管 23 と温水出口管 24 を備え、冷媒入口には前記第一調整弁 8 の一ポートに接続した高圧ガス管 25 が接続され、出口には受液器 5 に通ずる高圧液管 26 が接続されており、また前記水冷却用蒸発器 3 は、冷水入口管 27 と冷水出口管 28 とを備え、冷媒入口には前記受液器 5 から延びる液管 29 が、また出口には前記第二調整弁 9 の一ポートに通ずる低圧ガス管 30 が接続されている。

尚前記温水出入口管 23, 24 の一方には温水ポンプ(図示せず)が、また冷水出入口管 27, 28 の一方には冷水ポンプ(図示せず)が介装され、これらポンプの駆動により負荷との間に温水及び冷水を循環させるごとく成しており、これらポンプの運転停止により電気信号を送り、一方のポンプのみの運転時にはその体制に合わせた冷凍サイクルを後記するごとく形成するのである。

又以上の如く構成する前記液管 29 の途中及び前記分岐管 14, 15 に接続した液管 16 の途中には膨張弁となる後記する電動弁 31, 32 を設けるのであり、更らに前記圧縮機 1 の吐出管と前記液管 29 の途中で前記電動弁 31 より蒸発器 3 側位置との間に該蒸発器 3 にホットガスを流すホットガスバイパス管 33 を設けて該バイパス管 33 に後記する

7

蒸発器用ホットガスバイパス弁 34 を介装すると共に、前記吐出管と前記液管 16 の途中で、前記電動弁 32 より前記熱交換器 4 側位置との間に、該熱交換器 4 にホットバスを流すホットガスバイパス管 35 を設け、このバイパス管 35 の途中で、後記する空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁 36 を介装するのである。

しかして前記電動弁 31, 32 は、何れもコントロールモータ(図示せず)により所定開度に開いたり閉じたりするものであり、また開放時の開度制御は、電磁弁 31 においては前記蒸発器 3 の出入口温度を、また電動弁 32 においては前記熱交換器 4 の出入口温度を検出して行なうのであつて、この開放時の開度制御により通過する液冷媒に所定の抵抗を与えて減圧させるのである。

また前記バイパス弁 34, 36 もコントロールモータ(図示せず)により所定開度に開いたり閉じたりするものであり、また開放時の開度制御は、バイパス弁 34 においては蒸発器 3 の蒸発温度又は蒸発圧力により行なうと共にバイパス弁 36 においては凝縮器 2 の凝縮温度又は凝縮圧力により行なうのである。

また第 1 図において 37 は、前記液管 22, 29 間に介装し、前記受液器 5 を側路するバイパス管でその途中にはポンプダウン運転時に開く電磁弁 X が介装されており、前記液管 22 の途中で前記バイパス管 37 の接続位置より受液器 5 側には、逆止弁 39 が介装されている。前記液管 29 の途中で前記バイパス管 37 の接続位置より受液器 5 側には、電磁弁 Y が介装されている。前記液管 16 には、電磁弁 Z が介装されている。

又 38 は前記ガス管 19 の途中で介装する吸入圧力調整弁である。

なお図示していないが、前記油分離器 7 と前記第一調整弁 8 とを結ぶ高圧ガス管の途中で、前記第一調整弁 8 と前記凝縮器 2 とは別に設ける給湯専用熱交換器とに所定比率で高圧ガス冷媒を流す第三調整弁を介設し、該第三調整弁の出口の一方を前記給湯専用熱交換器を介して前記受液器 5 に接続し、前記第三調整弁の出口の他方を前記第一調整弁 8 に接続し、前記第三調整弁の開閉制御を前記給湯用熱交換器に接続した給湯配管の出口湯温を検知して行うようにすれば、冷暖房のほかに給湯も可能となる。

8

次に本考案装置の作用を説明する。

本考案装置による運転は、負荷状態に応じて冷暖房単独運転と冷暖房同時運転とがあり、この同時運転の場合でも、冷房負荷と暖房負荷とが等しい場合と一方の負荷が他方の負荷に比し大きい場合とがある。

以下説明の都合上、その定格仕様を冷水入口温度 12℃、出口温度 7℃、温水入口温度 40℃ 出口温度 45℃ とし、第一調整弁 8 の閉側動作温度を温水出口 48℃ に相当する凝縮器出口側の冷媒温度とし、第二調整弁 9 の開側動作温度を冷水出口 5℃ に相当する蒸発器出口側の冷媒温度とする。また蒸発器用ホットガスバイパス弁 34 の開動作温度を冷水出口 6℃ に相当する蒸発器出口側の冷媒温度とし、空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁 36 の開動作温度を温水出口 47℃ に相当する凝縮器出口側の冷媒温度としたものについて説明する。

今冷暖房負荷が共にあり、かつ冷房負荷と圧縮機入力とのトータルが暖房負荷と等しくバランスしている場合即ち冷水出口温度が 7℃ 温水出口温度が 45℃ に保持されている場合には、前記調整弁 8, 9 は第 2 図のごとくそれぞれ開及び閉にあり、高圧ガス冷媒は全量、水加熱用凝縮器 2 に流れる。そしてこの場合前記電磁弁 A ~ H 及び電磁弁 X, Y は全閉し、電磁弁 Z は全開しており、電動弁 32 及び蒸発器用、空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁 34, 36 も全閉している。電動弁 31 は蒸発器 3 の冷媒出入口温度差を一定に保つように働き膨張弁の作用をする。

しかして前記凝縮器 2 で凝縮し、温水を加熱した液冷媒は受液器 5、液管 29、電動弁 31 を経て水冷却用蒸発器 3 に入り冷水を冷却して蒸発し、低圧ガス冷媒は調整弁 9、アキュウムレータ 6 を経て圧縮機 1 に戻る冷凍サイクルを形成するのであつて、このサイクルにより冷温水を同時に取出することができるのである。

次にこの状態から暖房負荷が冷房負荷と圧縮機入力とのトータルより小さくなれば、出口温度が上昇し、48℃ 以上になると凝縮器出口側の冷媒温度も設定値より高くなり第一調整弁 8 が開から直ちに離れ第 3 図のごとく空気側熱交換器 4 にも高圧ガス冷媒が流れることになる。

冷媒の前記凝縮器出口温度は暖房負荷が減少し温水入口温度が上昇することにより上昇する場合

と、暖房負荷が変らなくとも冷房負荷が増大し、冷水入口温度が高くなつて蒸発温度が上昇し、冷房能力の向上によつて上昇する場合とがある。

所で前記第一調整弁 8 の閉側動作温度は温水出口温度が 48℃ に相当する冷媒温度で、冷媒が、該温度以上になると開から離れることになるのであるが、このとき外気温度が低くて空気側熱交換器 4 の能力に余裕があれば、凝縮温度は順々に低くなり、冷凍能力が増加して冷水出口温度を低下させ、この低下により冷媒温度が第二調整弁 9 の開側動作温度即ち冷水出口温度が 5℃ 以下になる冷媒温度以下になれば、この調整弁 9 も閉から離れる不都合が生ずるのである。

しかしてこの実施例装置においては、ホットガスバイパス管 33 を設け、該バイパス管 33 に介装するバイパス弁 34 の開動作温度を第二調整弁 9 の開側動作温度よりやや、高い冷媒温度に設定しているため、第二調整弁 9 が閉から離れる以前にこのバイパス弁 34 が開き、蒸発器 3 へ所定量のホットガスをバイパスさせることにより、冷水出口温度をコントロールするのである。

従つて第一調整弁 8 が閉側方向に動作している間は第二調整弁 9 は閉に保持される。

尚ホットガスをバイパスする場合、凝縮熱量も減少するが、この減少により冷媒の前記凝縮器 2 出口温度が低下するので第一調整弁 8 の開度は調整され、空気側熱交換器 4 への冷媒量は自動的にコントロールされることになり、暖房負荷に対し何ら影響を与えることはない。

又温水出口温度が 45℃ 以下になり、冷媒温度の低下によりたとえ第一調整弁 8 が開に戻つてもバイパス弁 34 は閉じ、ホットガスのバイパスはない。

又第一調整弁 8 が以上の如く閉側方向に動作している場合、前記電磁弁 A, B, E, F 及び電磁弁 Z 全開し、電磁弁 C, D, G, H、電磁弁 X, Y 及び空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁 36 は全閉し、電動弁 31 が膨張弁として働いている。

しかしてこの状態において圧縮機 1 から吐出された高圧ガス冷媒は、その 1 部が前記熱交換器 4 へ、また残りが凝縮器 2 へ流れるのであり、熱交換器 4 及び凝縮器 2 で凝縮した液冷媒は受液器 5、液管 29、電動弁 31 を経て蒸発器 3 に入り、第二調整弁 9、アキュウムレータ 6 を経て圧縮機 1 に戻

る冷凍サイクルを形成するのである。

しかして、以上のように、冷暖房負荷の変動があつた時は、前記調整弁 8, 9 は直接冷媒の温度を検出するよう形成しているので、速やかに応答して絞り調整を行うのであり、この際ハンチングを生ずることなく制御できるのである。

次にこの状態において前記暖房負荷が零となれば、即ち冷房負荷のみとなれば、第一調整弁 8 は第 4 図のごとく閉となり、圧縮機 1 からの高圧ガス冷媒は全量空気側熱交換器 4 へ流れる。

この場合温水出口温度は 48℃ 以上になつていたので、前記ホットガスバイパス弁 34 は冷水出口温度が 6℃ 以下で開き、蒸発器用ホットガスを蒸発器 3 へ流すことになる。

尚他の弁の作動は前記状態と同様であり、冷凍サイクルは第 4 図の通りである。

また一方前記した第 2 図の状態から暖房負荷が冷房負荷と圧縮機入力とのトータルより大きくなれば、冷水出口温度が低下し、蒸発器 3 出口の冷媒温度が第二調整弁 9 の開側動作温度以下になれば、該弁 9 は閉から開側方向に動作し、第 5 図のごとく空気側熱交換器 4 で蒸発した低圧ガス冷媒の通過を許すことになる。

この場合も前記同様冷水出口温度は、冷房負荷が減少して冷水入口温度が低くなつて低下する場合と、冷房負荷は変わらないが暖房負荷が増大して温水入口温度が低くなつて凝縮温度が低くなり冷房能力が向上して低下する場合とがある。

何れの場合でも蒸発器の出口側における冷媒の温度が冷水出口温度の 5℃ に相当する温度以下になれば第二調整弁 9 は閉から離れることになるのであるが、このとき凝縮器の出口側における冷媒の温度が第一調整弁 8 の閉側動作温度即ち温水出口温度の 48℃ に相当する温度より高くなればこの調整弁 8 も開から離れる不都合が生ずる。

しかしてこの実施例装置においてはホットガスバイパス管 35 を設け、該バイパス管 35 に介装するバイパス弁 35 の開動作温度を第一調整弁 8 の閉側動作温度即ち凝縮器出口側温度 48℃ に相当する冷媒温度よりやや、低い冷媒温度としているため、凝縮器 2 の出口側における冷媒温度の上昇により第一調整弁 8 が閉側方向に動作する以前にバイパス弁 36 が開き、蒸発器として働らく前記熱交換器 4 へホットガスをバイパスさせ、凝縮熱量を

11

減少させて温水出口温度をコントロールするのである。

従つて第二調整弁 9 が開側方向に動作しているとき第一調整弁 8 は開に保持されることになり、蒸発器 3 とのバランスを維持でき第二調整弁 9 が開側動作から閉になつたり、また開側動作したりする不安定さをなくし得るのである。

尚第 2 図の状態から第 5 図の状態に移行する場合、冷水出口温度が 6℃ を経て 5℃ に低下するため、温水出口温度が 45℃ 以上であれば、冷水出口温度 6℃ で前記した蒸発器用ホットガスバイパス弁 34 が開きホットガスをバイパスさせる。

之に対し温水出口温度が 45℃ 以下であれば冷水出口温度が 6℃ 以下になつてもバイパス弁 34 は開かず、冷水出口温度が 5℃ になるまでは第 2 図の状態即ち空気側熱交換器 4 を用いず、凝縮器 2 及び蒸発器 3 のみでの運転となり、蒸発器の出口側における冷媒の温度が冷水出口温度の 5℃ に相当する温度以下になれば、第二調整弁 9 を開側方向に動作させて空気側熱交換器 4 をも蒸発器として用い、空気からも吸熱するのである。

尚この場合電磁弁 A, B, E, F、電磁弁 X は全閉し、電磁弁 C, D, G, H 電磁弁 Y, Z は全開し、電動弁 31, 32 が膨張弁として作用する。又蒸発器用ホットガスバイパス弁 34 は全閉し、空気側熱交換器用バイパス弁 36 は前記した如く作動する。

又この場合外気温度が高い場合吸入圧力調整弁 38 により低圧ガス冷媒の圧力を下げるのであり、また外気温度が低くその圧力が低くとも第二調整弁 9 が蒸発圧力調整弁の働らきをし、従つて蒸発器 3 での蒸発温度を上げたまま、運転できる。

しかし高圧ガス冷媒は、第一調整弁 8 から全量凝縮器 2 へ流れて凝縮し、凝縮した液冷媒は受液器 5 からその 1 部が液管 16 を経て電動弁 32 で減圧され、電動弁 G, H から前記熱交換器 4 に入り、蒸発した後電磁弁 C, D を経てガス管 19、第二調整弁 9 に至ると共に、残りの液冷媒は受液器 5 から液管 29 を経て電動弁 31 で減圧されて蒸発器 3 に入り、蒸発した後第二調整弁 9 に至り前記ガス管 19 の低圧ガス冷媒を合流して圧縮機 1 に戻るサイクルを形成するのである。

次にこの状態において前記冷房負荷が零となれば、即ち暖房負荷のみとなれば、第二調整弁 9 は第 6 図のごとく開となり、凝縮器 2 で凝縮した液冷

12

媒は全量空気側熱交換器 4 に流れ、第二調整弁 9 を経て圧縮機 1 へ戻る冷凍サイクルが形成される。この場合温水出口温度が 47℃ を越えれば、空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁 36 が所定開度で開き、ホットガスを前記熱交換器 4 へ流す。

之に対し蒸発器の出口側における冷媒の温度は冷水出口温度の 5℃ に相当する温度以下になつていて第二調整弁 9 が開となつていたので、蒸発器用ホットガスバイパス弁 34 は閉じたまゝである。

尚他の弁の作動は前記状態と同様であり、冷凍サイクルは第 6 図の通りである。

しかし以上如く、様々に冷暖房負荷が変動するときは、第 2 図から第 3 図において示した冷暖房負荷の変動に対する制御の場合と同じように、前記調整弁 8, 9 は速やかに応答すると共にハンチングを生ずることなく冷媒流量制御を行うことができるのである。

又本考案装置は以上説明した運転の他、ポンプダウン運転と、前記熱交換器 4 のデフロスト運転も行ふことができる。

尚本実施例では前記調整弁 8, 9 を作動させるのに冷媒の温度を検出して行うように成したが、冷媒の圧力を検出するように成しても全く同様の作用効果を奏するのである。

以上の如く本考案は、空気側熱交換器への冷媒流量を、第一、第二調整弁により制御する方式として、水加熱用凝縮器の温水温度又は水冷却用蒸発器の冷水温度の検出を介して間接的に冷媒流量を制御すべく成すのではなく、直接冷媒の圧力又は温度を検出して、詳しくは、前記凝縮器又は蒸発器の冷媒の圧力又は温度を検出して行なうべく成したので、冷暖房負荷の変動に対する第一、第二調整弁の応答時間を短かくできると共に、第一、第二調整弁を絞り調整する過渡期におけるハンチングを生じにくくできて、前記制御の安定化を実現できるのである。しかも、冷暖房運転時、冷房、暖房負荷相互の大小に応じて、第一又は第二調整弁の一方を空気側熱交換器側に開き該熱交換器により前記凝縮器又は蒸発器の一方を補助させ、かつ、前記各ホットガスバイパス管に設けた蒸発器用又は空気側熱交換器用ホットガスバイパス弁の作動により、第一、第二調整弁の一方が空気側熱交換器側に開いている時、他方は必らず閉状態を保持すべくしたので、空気側熱交換器を、冷房、暖房負荷相互の大

13

14

小に応じて、前記熱交換器を凝縮器用にも蒸発器用にも兼用させられ、空気側熱交換器の設備の外形寸法を小さく、軽量にでき、設備費を安価にできる。かつ、冷房、暖房負荷相互の大小が如何に変化しても、常にバランスのよい冷暖房運転が行なえ、第一、第二調整弁の切換は、冷房、暖房負荷相互の大小が変化した切換の必要な時だけ行なわれ、無駄な切換がなくなつてきわめて安定な冷

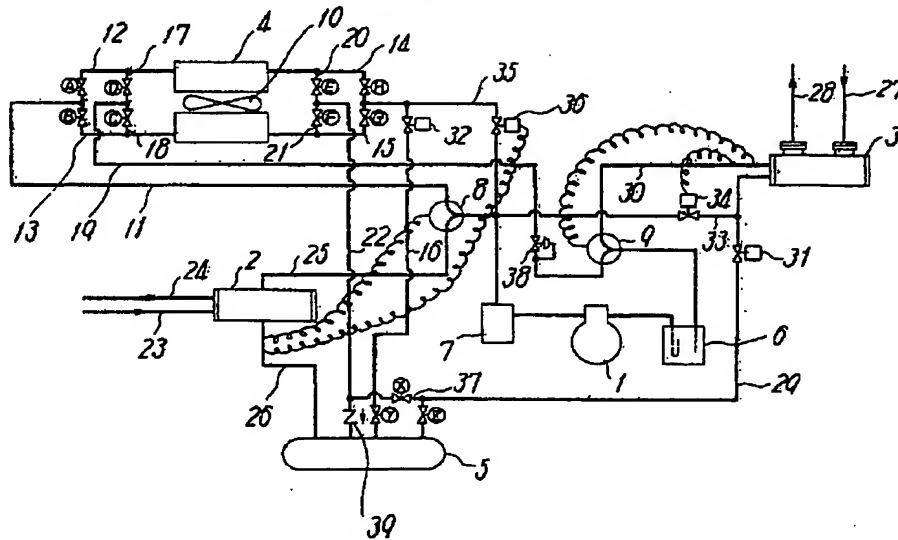
暖房運転を行なえるのである。

図面の簡単な説明

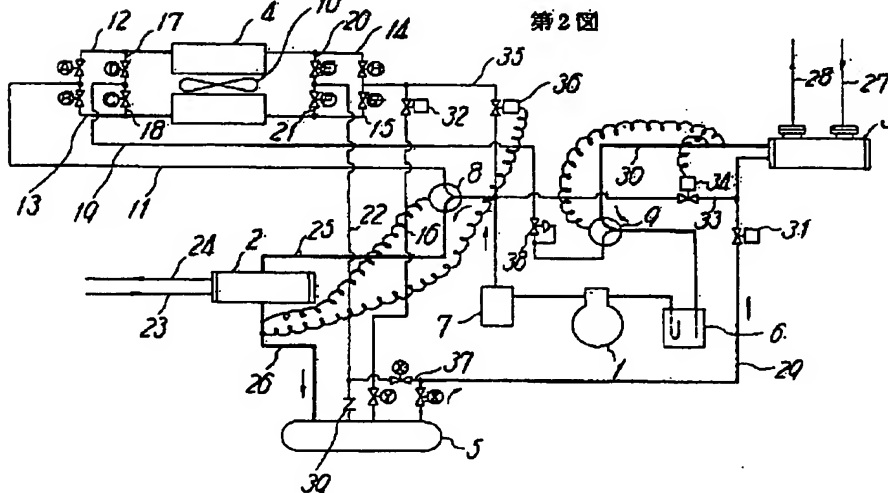
図面は本考案装置の実施例を示すもので、第1図は冷媒配管系統図、第2図乃至第6図は運転状態を説明する説明図である。

1……圧縮機、2……水加熱用凝縮器、3……水冷却用蒸発器、4……空気側熱交換器、5……受液器、8……第一調整弁、9……第二調整弁。

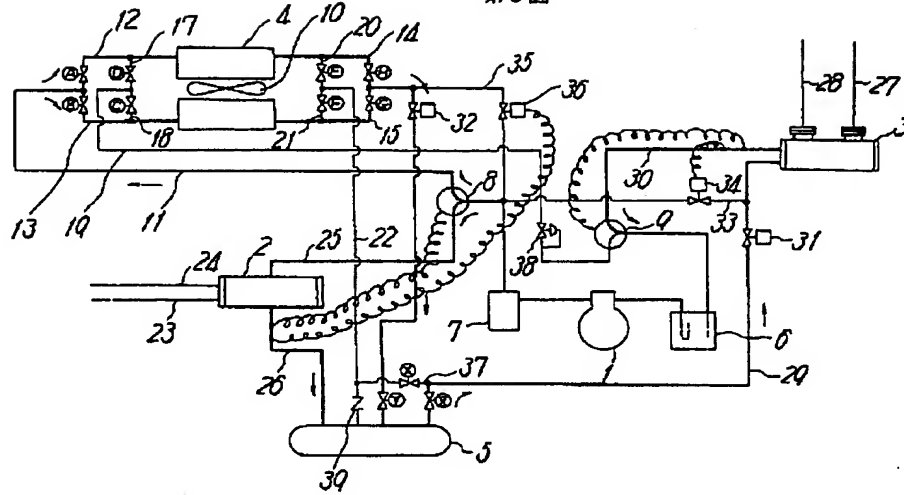
第1図



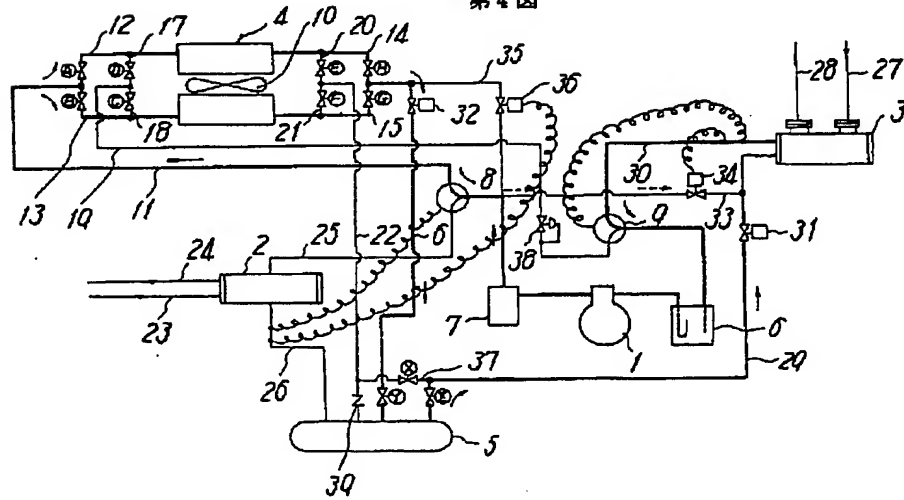
第2図

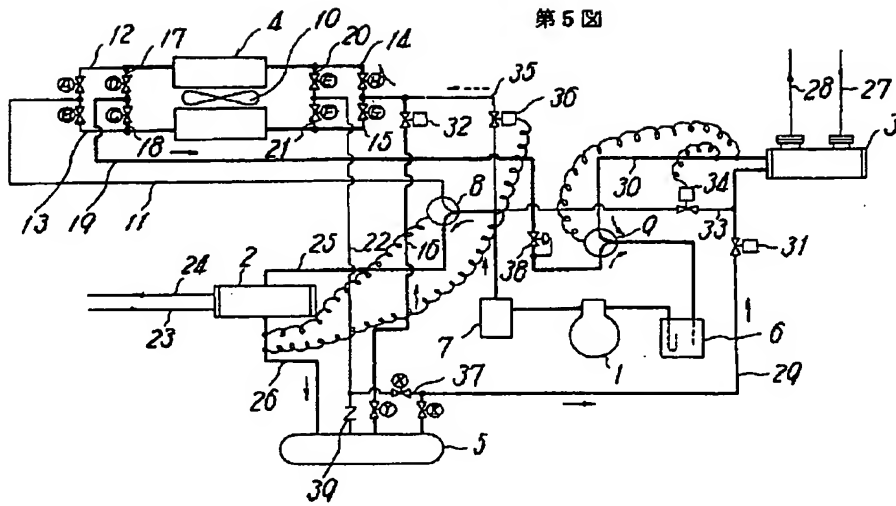


第3図



第4図





第6図

